
Modelos de Previsão de Falência: Análise Econométrica da Indústria
Automóvel na União Europeia

Luís Manuel Ferreira Barbosa

Dissertação
Mestrado em Finanças e Fiscalidade

Orientado por
Professor Doutor Francisco Vitorino da Silva Martins (Orientador)
Elísio Fernando Moreira Brandão (Coorientador)

2018

Nota Biográfica

Luís Manuel Ferreira Barbosa nasceu a 27 de março de 1995, natural de Penafiel, Porto, Portugal.

Licenciado em Economia pela Universidade Portucalense Infante D. Henrique, desde 2016. No ano de conclusão da Licenciatura, prossegue os seus estudos, na Faculdade de Economia do Porto, no Mestrado em Finanças e Fiscalidade.

Agradecimentos

Ao meu Orientador, Professor Doutor Francisco Vitorino da Silva Martins, e Coorientador Elísio Fernando Moreira Brandão, por todo o apoio, disponibilidade e interesse que sempre demonstraram ao longo da realização da Dissertação, assim como, durante todo o Mestrado. A todos os Docentes e colegas de Mestrado que durante todo o curso permitiram-me obter toda a informação e aprendizagem para a realização da respetiva Dissertação.

A toda a minha família e namorada, por me acompanharem nestes 2 anos, pelo apoio nos momentos mais difíceis e pelo carinho, em especial à minha mãe, pai e irmã.

Resumo

A recente crise financeira e económica afetou vários países. Uma das graves consequências desta grande crise foi o número de empresas que faliram.

Várias empresas da indústria automóvel faliram e sendo uma indústria até hoje pouco estudada, no que respeita a falências, com a presente investigação pretende-se analisar a previsão de falências na Indústria Automóvel na União Europeia, utilizando dados entre 2008 -2016, aplicando o método *Logit*, discutindo os seus resultados e introduzindo variáveis de carácter macroeconómico, qualitativo e relacionadas com a especificidade da indústria. Ou seja, alcançar o melhor modelo que combina variáveis de diferente natureza: financeira, qualitativa, macroeconómica e específica da indústria.

Os resultados obtidos evidenciam que as variáveis financeiras desempenham um papel crucial na explicação do modelo de previsão de falência, nomeadamente, ao nível de liquidez, rentabilidade, atividade e endividamento. Com a introdução de variáveis qualitativas, macroeconómicas e específicas da indústria verificou-se uma melhoria no ajustamento do modelo, com principal destaque para a taxa de crescimento real do PIB, que está diretamente relacionada com a ocorrência de falência. Os resultados evidenciam que em períodos de menor crescimento do PIB, é provável a ocorrência de um maior número de falências na Indústria Automóvel.

Por fim, acredita-se que existe uma relação direta entre a probabilidade de falência, a situação financeira da empresa, da indústria e do contexto económico onde esta está inserida.

Palavras-chave: Falência; Indústria Automóvel; *Logit*; União Europeia.

Abstract

The recent financial and economic crisis affected several countries. One of the serious consequences of this great crisis was the number of companies that bankrupt.

A number of companies in the automotive industry have bankrupt and, as far as to bankruptcy is concerned, it hasn't been studied until now, being so, the aim of this research is to analyze the prediction of bankruptcies in the Automotive Industry in the European Union (EU), using data from 2008-2016, applying the Logit method, discussing its results and introducing macroeconomic, qualitative variables related to industry specificity. That is, the study aims to achieve the best model that combines variables of different nature: financial, qualitative, macroeconomic and industry specific.

The results show that the financial variables play a crucial role in explaining the bankruptcy forecasting model, namely, in terms of liquidity, profitability, activity and indebtedness. With the introduction of qualitative, macroeconomic and industry-specific variables, there was an improvement in the adjustment of the model, with the main highlight being the real GDP growth rate, which is directly related to the occurrence of bankruptcy. The results show that, in periods of lower GDP growth, a greater number of bankruptcies in the Automobile Industry is likely to occur.

Finally, it is believed that there is a direct relationship between the probability of bankruptcy, the financial situation of the company, the industry and the economic context where it is inserted.

Keywords: Bankruptcy; Automobile Industry; *Logit*; European Union

Índice Geral

1. Introdução.....	1
2. Revisão de Literatura.....	3
2.1. Modelos de Previsão de Falência.....	3
2.1.1. Modelos com variáveis microeconómicas.....	3
2.1.2. Modelos com variáveis macroeconómicas.....	9
2.1.3. Modelos com variáveis microeconómicas e macroeconómicas.....	11
2.2. Objetivos e Hipóteses de Investigação.....	13
3. Metodologia e Dados.....	16
3.1. Definição de variáveis e metodologia.....	16
3.1.1. Variável explicada: Falência Empresarial.....	16
3.1.2. Variáveis explicativas.....	17
3.1.3. Metodologia.....	19
3.2. Constituição da amostra.....	19
4. Resultados.....	22
4.1. Resultados considerando variáveis financeiras e qualitativas.....	22
4.2. Resultados considerando variáveis macroeconómicas.....	29
4.3. Resultados considerando variável específica da indústria automóvel.....	32
5. Conclusão.....	34
Referências Bibliográficas.....	37
Anexos.....	41

Índice de Tabelas

Tabela 1 Variáveis explicativas financeiras.....	17
Tabela 2 Variáveis explicativas qualitativas.....	18
Tabela 3 Variáveis macroeconómicas.....	18
Tabela 4 Status.....	20
Tabela 5 Variável Dependente YFALLAG2.....	20
Tabela 6 Empresas Saudáveis YFALLAG2=0.....	20
Tabela 7 Empresas Não Saudáveis YFALLAG2=1.....	21
Tabela 8 Estatísticas Descritivas (Média e Mediana) das Variáveis Financeiras.....	23
Tabela 9 Comparação entre "Empresas Saudáveis" e "Empresas Não Saudáveis"	24
Tabela 10 Variáveis selecionadas para estimação.....	25
Tabela 11 Resultados do Modelo com Variáveis Financeiras.....	25
Tabela 12 Resultados do Modelo com uma Variável Financeira por cada Categoria.....	26
Tabela 13 Resultados do Modelo com as Variáveis Qualitativas.....	27
Tabela 14 Resultados do Modelo com as Variáveis Macroeconómicas.....	30
Tabela 15 Resultados do Modelo com a Variável da Indústria Automóvel.....	32
Tabela 16 Correlações.....	41

Índice de Figuras

Figura 1 Evolução da taxa de crescimento real do PIB em % (1996-2017)	29
--	----

Lista de Abreviaturas

ACEA - European Automobile Manufacturers Association

ADM – Análise Discriminante Multivariada

EUA – Estados Unidos da América

PIB – Produto Interno Bruto

SS – Segurança Social

UE – União Europeia

1. Introdução

A Europa, tal como, o resto do Mundo, foram atingidos recentemente por uma forte crise financeira e económica, que se traduziu numa instabilidade económica e política. Originou consequências, tais como, a diminuição do capital investido, o aumento da taxa de desemprego, a implementação de medidas de austeridade e a falência de inúmeras empresas.

Entre as indústrias mais afetadas pela recente crise está a Indústria Automóvel. Em Portugal, por exemplo, segundo dados da Direção-Geral da Política de Justiça de 2013, é possível afirmar que nos processos do 1º trimestre de 2013 com insolvência decretada, 28.2% correspondiam na sua generalidade à Indústria Automóvel.

Portanto, nos dias de hoje, numa economia em crescimento e cada vez mais globalizada e incerta, a capacidade de prever acontecimentos futuros é uma ferramenta fundamental para a gestão de qualquer empresa. Neste contexto, ao longo dos últimos anos foram desenvolvidos vários modelos de previsão de falências, com o objetivo da gerência de uma empresa conseguir avaliar a probabilidade da sua empresa falir, possibilitando-lhe, assim, atempadamente a adoção de certas medidas.

Assim, o tema do presente estudo consiste na criação de um modelo de previsão de falências relativamente à Indústria Automóvel, com o objetivo de perceber de que forma as empresas nesta mega-indústria podem prevenir-se e adotar medidas que evitem/minimizem a ocorrência da falência.

A escolha recaiu neste tema devido a vários fatores, tais como, o especial interesse pessoal pela própria indústria, o facto desta indústria ter um peso considerável nas exportações e no PIB português, além de que é uma indústria de elevada importância para a Economia Europeia, segundo dados da *ACEA* emprega cerca de 2,3 milhões de pessoas altamente especializadas. A falência do centro Industrial Automóvel “*DETROIT*” em 2013, considerada como maior cidade norte-americana a declarar falência e da gigante *General Motors*, em 2009, considerado o maior montador de automóveis dos EUA e durante largos anos maior construtor mundial, foram outros dos motivos que levaram ao estudo desta indústria. Apesar de se tratarem de casos fora da UE, estes têm repercussões a nível mundial.

Como contributo para a literatura com este estudo pretende-se explicar os vários modelos de previsão de falência existentes, aplicação do modelo *Logit* à Indústria Automóvel na UE para um segmento temporal de 9 anos (2008-2016) e inclusão simultânea de variáveis de natureza financeira, qualitativa, macroeconómica e de especificidade da indústria. É de

realçar que tendo a Indústria Automóvel uma grande influência na Economia Mundial, deverá também ser estudada no que diz respeito à previsão de falências, acreditando-se, que com um grande desenvolvimento nesta matéria poder-se-á minimizar a probabilidade de falência de determinadas empresas.

Relativamente à organização do presente estudo, na primeira secção é apresentada toda a literatura no que diz respeito à previsão de falências, assim como, definidas as hipóteses de investigação. Na secção seguinte é delineada toda a metodologia e dados, nomeadamente a definição da variável explicada e de todas as variáveis explicativas, assim como, a constituição da amostra. No terceiro ponto são apresentados todos os resultados empíricos, considerando numa primeira parte apenas variáveis financeiras e qualitativas, incluindo de seguida as variáveis macroeconómicas e, por fim, uma variável específica da Indústria Automóvel. Na última secção serão apresentadas as conclusões, limitações, assim, como as perspectivas para investigações futuras.

2. Revisão de literatura

2.1. Modelos de Previsão de Falência

Nesta secção pretende-se expor a literatura mais relevante relativamente à temática de previsão de falências. Iniciar-se-á pelos estudos dos autores que utilizam exclusivamente variáveis microeconómicas (rácios financeiros) como variáveis independentes, assim como, trabalhos mais recentes em que as variáveis financeiras são complementadas por variáveis de natureza qualitativa. De seguida, serão abordados os estudos que têm em conta as variáveis macroeconómicas como explicativas da probabilidade de falência e, por fim, as investigações que abordam a previsão de falências combinando as variáveis microeconómicas e macroeconómicas.

2.1.1. Modelos com variáveis microeconómicas

A previsão de falências é um tema que desde há muito é estudado, tendo como trabalhos pioneiros W. H. Beaver (1966) e E. I. Altman (1968) que consideraram como variáveis independentes os rácios financeiros, permitindo os seus resultados constatar acerca da situação financeira da empresa. Ainda assim, décadas antes, Fitzpatrick (1932) foi o primeiro a realizar um estudo sobre a situação financeira da empresa, recorrendo a métodos de observação de determinados indicadores de desempenho, classificou-os acima ou abaixo de um certo padrão e comparou-os ao longo do tempo.

W. H. Beaver (1966) foi o primeiro autor a introduzir a análise univariada de rácios no estudo de previsão de falência empresarial, ou seja, em que cada variável é estudada de forma isolada. Agrupou anualmente as demonstrações financeiras das empresas falidas, durante 5 anos antes da falência, e comparou com o grupo de empresas saudáveis. O processo de seleção das empresas neste estudo foi efetuado através de um processo de *matching* por indústria e dimensão. Assim, o autor reuniu uma amostra de 158 empresas, sendo 50% falidas e 50% saudáveis, entre 1954-1964, todas elas localizadas nos EUA.

Para esta amostra testou cerca de 30 rácios agrupados em 6 grupos: rácios de rentabilidade, *cash-flow*, dívida, *turnover*, liquidez (ativo e passivo). Destes apenas 6 apresentaram resultados estatisticamente significativos: *Cash Flow*/Passivo; Resultado Líquido/Ativo; Fundo de Maneio/Ativo; Ativo Corrente/Passivo Corrente; Ativo/Passivo; *No-credit intervalar*. Desenvolveu, ainda, para cada rácio três tipos de análises: comparação de valores médios, testes de “*dichotomous classification*” e análise de “*likelihood ratios*”. O *Cash*

Flow/Passivo destacou-se dos restantes rácios, apresentando-se como o rácio com maior capacidade de previsão de falência (maior poder discriminatório).

Os resultados corresponderam às expectativas, tendo sido classificados corretamente 78% das empresas 5 anos antes da falência e 87% das empresas 1 ano antes da falência. Por fim, concluiu que a média dos rácios das empresas falidas apresentavam agravamento crescente com a aproximação do ano de falência, o que não era verificado com o grupo de empresas saudáveis.

A grande limitação e crítica apontada à investigação deste autor é o facto da análise de cada rácio ser realizada individualmente, o que não permite o estudo da relação entre os rácios, ou seja, individualmente os rácios não têm capacidade para descrever o processo de agravamento da situação económico-financeira da empresa.

Após 2 anos do estudo de Beaver e na sequência das críticas apontadas E. I. Altman (1968) propôs o modelo *Z-Score*, que se baseava na análise discriminante multivariada. Ao contrário de Beaver, combinou vários indicadores e teve em conta o seu efeito conjunto.

Reuniu uma amostra de 66 empresas industriais, entre 1946-1965, localizadas nos EUA, 50% falidas e 50% saudáveis. Deu início ao seu estudo com 22 variáveis, das quais selecionou as que apresentaram melhores resultados para a composição do modelo, ou seja, aquelas que tinham melhor capacidade para distinguir os dois grupos de empresas. Os rácios financeiros que na sua opinião explicam a falência das empresas estão organizados em 5 grupos: Solvabilidade, Liquidez, Rendibilidade, Atividade e Endividamento.

Com base na sua amostra e nas variáveis selecionadas Altman desenvolveu o seguinte modelo denominado por *Z-Score*:

$$Z = .012X_1 + .014X_2 + .033X_3 + .006X_4 + .999X_5$$

$X_1 = \text{Working capital/Total assets}$
 $X_2 = \text{Retained Earnings/Total assets}$
 $X_3 = \text{Earnings before interest and taxes/Total assets}$
 $X_4 = \text{Market value equity/Book value of total debt}$
 $X_5 = \text{Sales/Total assets}$
 $Z = \text{Overall Index}$

Fonte: E. I. Altman (1968)

X_1 : indicador de liquidez

X_2 : indicador de solvabilidade

X_3 : indicador de rendibilidade

X_4 : indicador de endividamento

X_5 : indicador de atividade

Comprovou que os seus resultados eram estatisticamente mais significativos do que a análise univariada, classificando corretamente 97% das empresas saudáveis e 94% das empresas falidas, 1 ano antes da falência. A taxa de sucesso global do modelo fixou-se nos 95%. O indicador de rendibilidade (X_3) foi o que mais contribuiu para o sucesso modelo, ou seja, foi a variável com maior poder discriminatório.

O autor sugere ainda, que o modelo de previsão de falências é exato até 2 anos antes da falência e que todos os rácios financeiros demonstram uma tendência de agravamento quanto mais se aproxima a falência. Refere também, que não é correto focar-se unicamente nos valores do *Z-score*, deve-se ter em conta toda a envolvente da empresa, devendo este modelo ser aplicado em certos períodos pelas empresas, pois pode prever eventuais falhas oportunamente.

Uma das críticas apontadas ao modelo de Altman é o facto de se basear num conjunto de rácios para os quais não existe um suporte teórico claro.

Ainda assim, após 9 anos, com o objetivo de melhorar a capacidade explicativa do seu modelo de previsão da falências, Edward I. Altman, Haldeman, and Narayanan (1977) desenvolveram um novo modelo designado por ZETA. Neste modelo consideraram 7 variáveis explicativas (liquidez, cobertura dos custos financeiros, rentabilidade do ativo, estabilidade da rentabilidade do ativo, dimensão, capitalização e rentabilidade acumulada) e utilizaram a transformação logarítmica de forma a aproximar as variáveis à distribuição normal. Concluíram, sobretudo, que a rentabilidade acumulada era a variável com maior poder discriminatório e que a percentagem de sucesso era superior ao modelo Z-Score.

Após a introdução da análise multivariada por Altman nos EUA, destacou-se Taffler (1983) na Europa, aplicando o seu estudo na indústria transformadora usando 4 variáveis financeiras como explicativas: *Resultado antes de impostos/passivo corrente médio, ativo corrente/passivo, passivo corrente/ativo e (ativo corrente – inventário – passivo corrente)/(vendas-resultados antes de impostos + depreciações)*365*. No seu global o modelo obteve resultados consistentes, visto que, classificou de forma correta a maior parte das empresas que faliram, contudo, existiram empresas que eram saudáveis e foram classificadas como falidas, o que influenciou os credores daquelas empresas que deixaram de ter negócios baseando-se neste modelo, prejudicando assim os resultados das respetivas empresas.

A investigação de E. I. Altman (1968) foi uma referência para os modelos de previsão de falência, tornando-se, assim, a análise discriminante multivariada a técnica mais utilizada na previsão de falências. Edward I. Altman and Sabato (2007) referem que após o estudo de E. I. Altman (1968) vários autores utilizaram a técnica estatística já referida, nomeadamente Deakin (1972), que utilizou as mesmas variáveis que W. H. Beaver (1966) aplicando a análise discriminante, ou seja, propôs um modelo que combinasse os melhores resultados do modelo de Beaver e Altman. Edmister (1972) efetuou um estudo sobre a previsão de falências, tendo como contributo a comparação dos rácios financeiros individuais com a média do setor. Mais

tarde, Blum (1974) desenvolveu um modelo que tinha como objetivo calcular a probabilidade de falência de uma empresa, baseando-se em dados de mercado e financeiros. Concluiu no seu estudo que a variável estatisticamente mais significativa era o *cash flow*/passivo total.

Taffler e Tisshaw (1977), Eisenbeis (1977), Altman et al. (1977), Bilderbeek (1979), Micha (1984), Gombola et al. (1987), Lussier (1995) e Altman et al. (1995), foram outros autores que aplicaram a análise discriminante multivariada à previsão de falências (Edward I. Altman & Sabato, 2007).

No entanto, a análise discriminante multivariada exige a verificação de alguns pressupostos, tais como, as variáveis explicativas tenham uma distribuição normal e que as matrizes de variância e covariância entre os dois grupos de empresas tenham de ser semelhantes.

Se por um lado muitos autores admiraram e apoiaram o modelo de E. I. Altman (1968), outros criticaram-no, nomeadamente, pelo facto de se poder verificar a violação de alguns dos pressupostos supra apresentados.

Assim, surgiu uma nova abordagem estatística à previsão de falências: o modelo *Logit* (Ohlson, 1980). Ohlson tinha como grande objetivo estudar a falência das empresas através do modelo *Logit* e solucionar algumas das críticas que apontava ao modelo de Altman. Tais críticas apontadas focavam-se em 3 pontos centrais: a imposição de requisitos estatísticos às variáveis; o facto de existir um *Score* (fornece pouca interpretação intuitiva); a data de disponibilização dos dados financeiros das empresas, ou seja, a empresa nunca publica o balanço logo após o fecho do ano fiscal.

Reuniu uma amostra desequilibrada de 105 empresas falidas e 2058 saudáveis, destacando 4 fatores probabilísticos na previsão de falências: a medida da estrutura financeira, da liquidez, do desempenho e a dimensão da empresa;

Com base na sua amostra, o autor formou um modelo com 9 variáveis independentes que demonstraram ser estatisticamente significativas:

1. *SIZE* = $\log(\text{total assets}/\text{GNP price-level index})$.
2. *TLTA* = Total liabilities divided by total assets.
3. *WCTA* = Working capital divided by total assets.
4. *CLCA* = Current liabilities divided by current assets.
5. *OENEG* = One if total liabilities exceeds total assets, zero otherwise.
6. *NITA* = Net income divided by total assets.
7. *FUTL* = Funds provided by operations divided by total liabilities.
8. *INTWO* = One if net income was negative for the last two years, zero otherwise.
9. *CHIN* = $(NI_t - NI_{t-1})/(|NI_t| + |NI_{t-1}|)$

Fonte: Ohlson (1980)

Com 1 ano de antecedência classificou corretamente 96,1% dos casos de falência, com 2 anos de antecedência classificou corretamente 95,6% dos casos de falência e com 1 ou 2 anos de antecedência 92,84% dos casos de falência.

Por fim, apesar de todos os testes realizados pelo autor, da vantagem do modelo *Logit* que permite ser aplicado em amostras desproporcionais, a sua análise foi considerada inferior à análise de Altman. Ainda assim, Ohlson concluiu que o poder da previsão do modelo depende de quando é obtida a informação financeira da empresa, em relação à data de falência, e que a inclusão de outras variáveis melhoraria significativamente o modelo.

Com esta nova investigação de Ohlson, surgiram diversos autores que utilizaram o modelo *Logit* para a previsão de falências, segundo Edward I. Altman and Sabato (2007), tais como, Zavgren (1985), Keasey e Watson (1987), Aziz et al. (1988), Platt e Platt (1990), Ooghe et al. (1995), Mossman et al. (1998), Lizal, BecCharitou e Trigeorgis (2002).

No caso de Zavgren (1985), este começa por criticar o modelo de (Ohlson, 1980), apontando-lhe uma fraca base teórica na definição do modelo e o facto do estudo não ter uma amostra emparelhada na sua constituição. Na sequência das críticas apontadas o autor utilizou o método *Logit* com a finalidade de testar um novo modelo de previsão de falências, com capacidade de estimar a probabilidade de falência, em empresas industriais dos EUA, com 5 anos de antecedência. Concluiu com o seu estudo que os rácios financeiros são variáveis estatisticamente significativas, nomeadamente, os rácios de eficiência que apresentaram o maior poder discriminatório no longo prazo. Uma outra conclusão do seu estudo foi, por exemplo, o facto dos indicadores de rentabilidade não apresentarem poder discriminatório suficiente para distinguir as empresas falidas das não falidas.

Como é possível verificar através da literatura, estas duas técnicas estatísticas, *Logit* e análise discriminante, são estudadas desde há muito tempo. Não são aplicadas apenas à previsão de falências, mas também à previsão de incumprimento em várias áreas de estudo.

Em Portugal, pode ser destacado o estudo de Neves and Silva (1997), em que os autores utilizam as técnicas estatísticas acima apresentadas, com o objetivo de criar um modelo de previsão de incumprimento que operasse como um indicador que informasse para um eventual *default* para com a SS. Em suma, tinham a finalidade de verificar o risco de incumprimento na perspetiva da SS, com o desenvolvimento de um método que conduzisse à formação de indicadores que demonstrassem a situação financeira das empresas, e em consequência, sobre a probabilidade da empresa que está em incumprimento entrar em mora à SS.

O estudo de Gonçalves, Martins and Brandão (2014) também pode ser destacado pelo facto de analisar o “*credit default*”. O seu estudo incidiu nas empresas “*start-up*” e utilizaram 3 tipos de variáveis explicativas: *Human Capital*, *Financial Capital* e *Industry-Level*. Concluíram que a rotação do ativo, a solvabilidade e o período de recuperação da dívida são variáveis estatisticamente significativas, ao contrário da rentabilidade operacional do ativo e a liquidez geral, que não apresentaram poder discriminatório.

Em certos estudos, testa-se também a capacidade de previsão adicional que decorre da inclusão de outros rácios financeiros. No caso do estudo de Charitou, Neophytou, and Charalambous (2004), concluíram que usando qualquer técnica estatística, os *cash-flow* operacionais são uma variável estatisticamente significativa, ou seja, acrescentam poder discriminatório aos modelos de previsão falência.

Numa investigação realizada mais recentemente, William H. Beaver, McNichols, and Rhie (2005), concluíram que ao longo de 4 décadas diversos fatores podem contribuir para afetar a capacidade dos rácios financeiros enquanto variáveis de previsão de falência, realçando os seguintes:

- Criação do *Financial Accounting Standards Board (FASAB)*, que permitiu uma melhoria na qualidade da informação contabilística prestada aos utilizadores;
- Acréscimo da relevância ao longo dos anos dos ativos intangíveis, que resulta da aposta das empresas em I&D. Realçam, ainda, o aumento da utilização dos derivados financeiros a partir dos anos 90, por vezes usados em substituição da alavancagem;
- Maior liberdade na preparação das Demonstrações Financeiras que poderá influenciar de forma positiva ou negativa a qualidade da informação transmitida aos seus utilizadores.

Destacaram como principal conclusão do seu estudo a robustez dos modelos ao longo do tempo. Ainda, assim, vários autores defendem que as introduções de variáveis não financeiras das empresas, como o posicionamento no mercado e a qualidade de gestão, poderão melhorar significativamente os modelos.

Mais tarde, Edward I. Altman and Sabato (2007) desenvolveram um novo modelo de previsão de falência para as PME's dos EUA, com 5 variáveis financeiras como explicativas (*Dívida de curto prazo/Equity Book Value*, *Cash/Ativo*, *EBITDA/Ativo*, *Resultados transitados/Ativo* e *EBITDA/Despesas de juros*.) Os próprios autores apresentaram como possível limitação do seu estudo o facto de considerarem apenas variáveis financeiras, justificando isto pelo facto da base de dados utilizada (*Compustat*) não dispor de outro tipo

de informação não financeira (qualitativa). Na sequência desta limitação, mais tarde, foi construído um novo modelo onde incluíram além de rácios financeiros variáveis não financeiras, tais como, relatórios de auditoria, ações judiciais, idade das empresas e outras características da especificidade da empresa. Constataram que a capacidade de previsão do modelo com as novas variáveis não financeiras aumentou em 13%, ou seja, as novas variáveis acrescentaram poder discriminatório (Edward I. Altman, Sabato, & Wilson, 2010).

Assim, verifica-se que são diversos os autores que defendem a inclusão de variáveis não financeiras nos modelos de previsão de falência. Em relação às técnicas utilizadas nos vários estudos, *logit* ou análise discriminante, a nível empírico os resultados são relativamente semelhantes, apesar da parte teórica que as separa.

2.1.2. Modelos com variáveis macroeconómicas

Da mesma forma que autores se debruçaram sobre estudos microeconómicos, também se debruçaram sobre estudos do ponto de vista macroeconómico, relacionando a falência das empresas com ciclos económicos. Portanto, destaca-se desde já o crescente estudo sobre as características macroeconómicas do mercado onde estão inseridas as empresas falidas.

E. Altman (1983) foi um dos pioneiros na relação entre a falência empresarial e a envolvente macroeconómica. Na sua investigação avaliou o impacto de certas variáveis macroeconómicas na taxa de falência agregada, com o auxílio de um modelo auto-regressivo. No seu modelo a variável explicada era a taxa de falência agregada observada entre 1951 e 1978, por outro lado, as variáveis explicativas (em percentagem) eram as taxas de variação do índice S&P 500, do PNB, da criação de novas empresas e da oferta de moeda. Obteve com principal conclusão que a probabilidade de as empresas falirem crescia com a redução do PNB, do Índice S&P 500 e da oferta de moeda, e com o aumento da criação de novas empresas.

Mais tarde, Wadhwani (1986) utilizou a mesma metodologia que E. Altman (1983), defendendo que o aumento do nível geral dos preços (inflação), através do efeito sobre as taxas de juro nominais, poderá levar a um aumento dos juros a suportar por parte das empresas que decorrem do seu endividamento, sugerindo que as empresas que tenham dificuldade em obter novo financiamento tenham problemas de tesouraria. Em 1995, Young, aprofundou o estudo ao explicar que a variação da taxa de juro acima do que é esperado é um dos motivos mais pertinentes para justificar a falências empresarial, nomeadamente em períodos de elevada dívida.

Outros estudos analisam as relações entre a taxa de falência agregada e determinadas variáveis macroeconómicas. Liu (2004) retomou uma investigação sua anterior com a finalidade de esclarecer a taxa de falência agregada no Reino Unido com variáveis independentes semelhantes (*Clearing bank base rate, corporate birth rate, retail price index, national lending to corporate sector e corporate gross profits*), usando como metodologia a cointegração de series temporais e o *error-correction model*. Nesta segunda investigação Liu tinha como objetivo principal avaliar ligação entre a taxa de falência das empresas e certos agregados macroeconómicos, tendo como principal referência o período entre 1966 e 1999 e a experiência do Reino Unido.

A autora obteve diversas conclusões, realçando que a inflação provoca um crescimento do custo dos inputs das empresas, que tem como consequência um aumento das falências; um aumento do nº de empresas criadas apresenta duas consequências distintas, por um lado, no longo prazo conduz obrigatoriamente a uma maior de liquidações de empresas e, por outro lado, no curto prazo uma diminuição da taxa de falência, tal como, defendeu E. Altman (1983); um aumento da rentabilidade das empresas provoca uma diminuição do número de falências; a concessão de crédito que também tem dois efeitos diferentes, por um lado, no longo prazo está inversamente relacionada com a taxa de falência e, por outro lado, diretamente relacionada no curto prazo; por fim, relativamente à taxa de juro concluiu que o seu aumento implícito nos empréstimo contraídos pelas empresas provoca um aumento do número de falências.

Na sequência destas investigações, mais recentemente Liu (2009), voltou a avaliar as interações entre falências empresariais e alterações de alguns dados macroeconómicos, concluindo que a disponibilidade de crédito, a taxa de juro, os resultados agregados, a taxa de criação de novas empresas e a inflação, têm influência na taxa de falência agregada tanto no longo prazo como no curto prazo.

Mais recentemente, Salman, Friedrichs and Shukur (2011) na Suécia adotaram uma metodologia similar para investigarem a correlação entre determinados agregados macroeconómicos e a taxa de falência agregada da indústria transformadora, usando a informação trimestral relativamente ao período entre 1986 e 2006. Foram 7 as variáveis macroeconómicas: atividade económica agregada, o valor agregado do setor industrial, salário real, taxa de criação de novas empresas, abertura económica, taxa agregada de crescimentos de oferta monetária e o número desfasado de falências empresariais na Suécia. Para selecionar as variáveis explicativas tiveram em consideração várias conclusões de

investigações anteriores relacionados com o tema, a indústria do país e as características intrínsecas do próprio país, justificando-se considerar variáveis como o valor acrescentado da indústria transformadora e o grau de abertura da economia.

Por fim, nas investigações referidas verifica-se um forte relacionamento entre a evolução de determinados agregados macroeconómicos e o número de falências verificadas numa determinada economia, destacando a diversidade de metodologias utilizadas.

2.1.3. Modelos com variáveis microeconómicas e macroeconómicas

Diversos autores argumentam que os determinantes da falência das empresas dependem, simultaneamente, de particularidades intrínsecas às próprias empresas, assim como, da envolvente macroeconómica.

Difícilmente os dados macroeconómicos são considerados como variáveis explicativas nos modelos de previsão de falência, no entanto, ao adicionar este tipo de variáveis reduz-se os erros associados à previsão de falências (Liou & Smith, 2006).

Anteriormente outros autores introduziram no seu estudo uma abordagem macroeconómica e microeconómica, justificando o uso de variáveis de macroeconómicas com o facto dos movimentos nas taxas de falência agregada coincidirem com modificações na performance macroeconómica e também pelo facto das falências afetarem grandes empresas cuja sua extinção pode ter reflexos macroeconómicos (Goudie & Meeks, 1991).

No caso português, Bonfim (2009) estudou a probabilidade do não cumprimento bancário definido como a probabilidade de uma empresa apresentar crédito vencido na central de risco do Banco de Portugal, utilizando como variáveis explicativas os rácios financeiros das empresas e os fatores associados ao ciclo económico. O método estatístico utilizado foi o modelo *Probit* com efeitos fixos, de igual forma investigou, a dimensão temporal através dos modelos de duração (*duration models*), dado que considera de elevada importância estimar também em que momento o incumprimento se torna mais provável. Na sua investigação combina variáveis financeiras que têm a missão de captar as características específicas das empresas (rentabilidade do ativo, indicador de liquidez, taxa de investimento, taxa de crescimento das vendas, indicador de liquidez e autonomia financeira) e variáveis macroeconómicas (taxa de juros de empréstimos às empresas, crescimento dos empréstimos, inclinação da curva de rendimento, taxa de crescimento do PIB e variação do PSI geral). Como conclusão o autor refere que os modelos que combinam estes dois tipos de variáveis

apresentam maior qualidade de ajustamento global, dado que a inclusão de variáveis macroeconómicas melhorou consideravelmente o modelo.

Topaloglu (2012) usou um modelo *logit* multiperíodo e uma amostra formada por 7743 empresas (383 falidas), com o objetivo de analisar a previsão de falências das empresas industriais dos EUA entre 1980 e 2007. No seu estudo teve em consideração 5 modelos, o primeiro tinha em conta os 5 rácios financeiros utilizados no estudo de E. I. Altman (1968), no segundo considerou como variáveis explicativas os 3 rácios financeiros de Zmijewski (1984), no terceiro modelo utilizou como variáveis explicativas as de mercado semelhantes a Shumway (1999). No quarto modelo combinou todas as variáveis anteriores e introduziu uma variável macroeconómica como explicativa a variação do GDP face ao trimestre anterior, esperando que um aumento desta variável se traduza numa diminuição das falências. Por fim, no último modelo utilizou apenas as variáveis estatisticamente mais significativas dos modelos anterior. Obteve como conclusão que as variáveis financeiras não são tão estatisticamente significativas quando são combinadas com variáveis macroeconómicas e de mercado, destacando que somente o rácio de liquidez se revelou com poder discriminatório quando combinado com estes dois tipos de variáveis.

Focando-se nas empresas francesas Bruneau, de Bandt, and El Amri (2012) procuraram verificar quais as interconexões entre o ciclo económico e a vulnerabilidade das empresas. Baseando-se na informação financeira de uma amostra de 258890 empresas (35875 falidas) entre 1990 e 2006 e utilizando o modelo *logit* multiperíodo (estudando o impacto das variáveis macroeconómicas na vulnerabilidade financeira das empresas), concluíram que as falências são afetadas pelas condições económicas do país e, por outro lado, o número de empresas falidas tem influência sobre os ciclos económicos.

Outros tipos de investigações focaram-se na capacidade de previsão em diferentes contextos económicos. Por exemplo, Duda and Schmidt (2010) investigaram a o impacto das crises económicas sobre a viabilidade e competência explicativa dos modelos de previsão de falência. Os autores aplicaram o modelo de previsão *logit* em diferentes períodos macroeconómicos, por forma a analisar a viabilidade dos modelos de previsão em panoramas económicos distintos, isto é, em períodos de recessão e em períodos de crescimento económico. Concluíram que utilizando variáveis de mercado melhoram a capacidade explicativa dos modelos, sendo que a consideração de apenas variáveis financeiras não é suficiente para prever da melhor forma a falência.

Os autores e respetivos estudos analisados têm em consideração por um lado as características intrínsecas das empresas (rácios financeiros) e, por outro lado, toda a informação de natureza macroeconómica que afeta transversalmente todas as empresas.

2.2. Objetivos e Hipóteses de Investigação

Com o presente estudo pretende-se determinar a existência de caraterísticas distintas entre um grupo de empresas saudáveis e um grupo de empresas falidas, da indústria automóvel na UE. Ou seja, o objetivo central foca-se na criação de um modelo capaz de prever a falência na indústria automóvel, com base nos dados dos últimos 9 anos, através de um conjunto de determinadas variáveis financeiras, qualitativas, macroeconómicas e relacionadas com a especificidade da indústria e, verificar qual a combinação linear destas variáveis que tem maior poder discriminatório.

Considerando que os fatores que conduzem à falência empresarial na indústria automóvel são de natureza variada, como foi referido e demonstrado na revisão de literatura, ter-se-á em conta um diverso conjunto de hipóteses de investigação.

H1 – “*As caraterísticas das empresas medidas pelas variáveis financeiras influenciam a probabilidade de falência*”

Esta hipótese há muito é estudada pela literatura, defendendo que certas caraterísticas das empresas potenciam a sua probabilidade de falência. Todos os autores que se focaram nesta temática selecionaram um conjunto de rácios financeiros que permitiram caraterizar uma empresa em termos de *leverage*, *coverage*, *activity*, *liquidity* e *profitability* (Edward I. Altman & Sabato, 2007).

H2: “*As caraterísticas das empresas medidas pelas variáveis qualitativas (número de funcionários e idade da empresa) influenciam a probabilidade de falência*”

Considerou-se também variáveis não financeiras (natureza qualitativa), tendo como linha de pensamento as conclusões de estudos como Edward I. Altman et al. (2010), que retiram como grande conclusão a elevada importância de incluir variáveis de caráter não financeiro nos modelos de previsão de falência.

H3: *“As variáveis macroeconómicas (taxa de crescimento real do PIB, taxa de juro praticada nos empréstimos e taxa de inflação) influenciam a probabilidade de falência”*

Relativamente à taxa de crescimento real do PIB, esta é considerada na bibliografia analisada como uma variável de extrema importância, dado que, tem influência na rentabilidade e no volume de negócios das empresas, sendo estas duas formas diretas de medir a *performance* de qualquer empresa e, assim, perceber qual a capacidade da empresa para sobreviver no longo prazo.

E. Altman (1983) considera que o crescimento económico apresenta uma forte correlação com a taxa agregada de falência de uma Economia. Observando o estudo de Liou and Smith (2006), constata-se que o PIB foi considerado uma variável com poder discriminatório em vários estudos, tal como, o de Fama and French (1993).

Em relação à taxa de juro esta variável já há muito é estudada na literatura, visto que, se acredita que a disponibilidade de crédito e os seus custos são fatores que podem ter influência na capacidade da empresa para sobreviver. Em suma, pretende-se verificar o efeito sobre as empresas de taxas de juro elevadas na concessão de crédito. Para empresas cuja situação seja frágil, os mercados de capitais não estão disponíveis e os fornecedores receosos na facilidade de conceder crédito a este tipo de empresas, a disponibilidade de crédito e as suas condições por parte dos bancos podem ter elevada influência na sobrevivência das empresas (E. Altman, 1983).

No que diz respeito à taxa de variação média de inflação, está correlacionada com os ciclos de expansão/recessão e com os custos diretos operacionais a suportar pelas empresas, tornando deste modo os lucros das empresas mais instáveis e afetando a sua capacidade de proceder ao reembolso da dívida já contraída. Analisando o estudo de Liou and Smith (2006) verifica-se que alguns autores encontraram evidência estatística que um aumento dos custos dos *inputs* está diretamente relacionado com um aumento na inflação que, consequentemente, está relacionado também com o aumento das falências.

H4: *“A venda de automóveis (número de registos de novas matrículas) influencia negativamente a probabilidade de falência”*

Numa indústria tão específica e com uma grande influência na economia europeia, acredita-se que o número de registos de matrículas (*proxy* do número de automóveis vendidos) poderá estar relacionado com o número de falências de empresas desta indústria. Ou seja, se em determinado ano existe um maior número de emissão de novas matrículas,

acredita-se que esta indústria estará melhor financeiramente e, assim, haverá uma menor probabilidade de falência.

O sinal esperado dos coeficientes será abordado na seguinte secção (Metodologia).

3. Metodologia e Dados

Nesta secção será descrito todo o processo do presente estudo, nomeadamente uma breve explicação da variável dependente, assim como, todas as variáveis explicativas, a metodologia utilizada, a caracterização da amostra e as bases de dados onde foi recolhida toda a informação.

3.1. Definição de variáveis e metodologia

Este ponto inicia-se com a explicação e clarificação da variável dependente “Falência Empresarial”, de seguida serão apresentadas todas as variáveis explicativas que poderão ou não serem incluídas nos modelos, assim como, a previsão dos respetivos sinais dos coeficientes a estimar.

3.1.1. Variável explicada: Falência Empresarial

Primeiramente é importante esclarecer a definição de Falência, visto que, se trata de um conceito pouco unânime ao longo da literatura de previsão de falências. Já foram muitos os autores que se dedicaram a esta temática, por exemplo, para W. H. Beaver (1966) é entendida como a incapacidade da empresa para cumprir as suas obrigações financeiras, já E. I. Altman (1968) define falência como o facto de uma empresa se encontrar legalmente falida ou de estar em processo de recuperação. Mais tarde, E. I. Altman (1993) numa investigação realizada pelo próprio abordou e distinguiu 4 termos que geralmente se encontram na literatura: *bankruptcy*, *insolvency*, *failure* e *default*.

Tendo em conta a literatura estudada nos EUA relativamente à previsão de falências, vários autores recorreram à definição de falência que consta nos capítulos 7 (as empresas entram em processo de liquidação com vista a ressarcir os credores) 11 (as empresas encontram –se em processo de reorganização) do código de falências dos EUA, consoante é afirmado por Topaloglu (2012).

Dado que, neste estudo serão usados dados relativos a países diferentes com normas diferentes, optou-se por utilizar os conceitos descritos na base de dados AMADEUS, que considera uma empresa falida quando esta declaradamente não tem capacidade para pagar aos seus credores, tendo os seus ativos em processo de venda, de forma a conseguir pagar as suas obrigações e proceder, de seguida, à dissolução da empresa. Quando uma empresa continua em atividade, mas está enquadrada no Capítulo 11 – US, considera-se que está em processo de insolvência, ou seja, a empresa continua as suas operações, tenta pagar aos seus

credores e retomar à atividade normal, assumindo apenas a falta de pagamento aos credores temporária (a empresa poderá voltar à sua atividade normal, sofrer uma reestruturação ou liquidação).

No estudo em concreto a variável dependente (falência empresarial) será dicotômica, ou seja, as empresas observadas serão classificadas como falidas (denominadas não saudáveis), assumindo o valor de 1, ou não falidas (denominadas saudáveis), assumindo o valor de 0.

3.1.2. Variáveis explicativas

As variáveis explicativas usadas para estimação encontram-se organizadas em quatro tipos. As variáveis explicativas financeiras, qualitativas e de natureza macroeconómica, consoante foi apresentado ao longo da revisão de literatura. Por fim, temos outro tipo de variável que caracteriza especificamente o setor em estudo.

Em primeiro lugar, e segundo os estudos de *Altman* e *Beaver*, selecionamos as **variáveis explicativas financeiras**, que estão organizadas em 5 categorias: Endividamento; Cobertura; Rentabilidade e Atividade, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis explicativas financeiras			
Categoria	Variável	Definição	Sinal esperado
Endividamento	Passivo Corrente/Capital Próprio	Indica-nos em que medida a empresa utilizada capital alheio no financiamento das suas atividades e permite-nos avaliar o grau de dependência de terceiros	+
	Capital Próprio/Total do Passivo		
	Total do Passivo/Total do Ativo		
	Total do Passivo/Capital Próprio		
Cobertura	Ativo Corrente/Passivo Corrente	Demonstra-nos a capacidade da empresa para conseguir satisfazer as suas obrigações financeiras	-
	EBIT/Despesas financeiras		
	EBITDA/Despesas financeiras		
Rentabilidade	EBIT/Total do Ativo	Permite-nos comparar os lucros que uma empresa foi capaz de gerar num determinado período com o seu próprio ativo, património, dimensão ou volume de negócios. Indica-nos, por exemplo, a rentabilidade obtida pela empresa em relação aos seus investimentos em ativos	-
	EBIT/Total do Passivo		
	EBITDA/Total do Ativo		
	EBITDA/Nº Funcionários		
	EBIT/Volume de Negócios		
	Resultado Líquido/Total do Ativo		
Atividade	Resultado Líquido/Capital Próprio	Procuram medir a eficiência com que a empresa gere os seus ativos ou as suas vendas.	-
	Volume de Negócios/Total do Ativo		
	Volume de Negócios/Ativo Corrente		
	Ativo Corrente/Volume de Negócios		
Liquidez	Vendas/Total do Ativo	Medem a razoabilidade dos níveis de tesouraria da empresa e ajudam os gestores a antecipar problemas e aproveitar oportunidades.	-
	Fundo de Manócio/Total do Ativo		
	Ativo Corrente/Total do Ativo		
	Passivo Corrente/Total do Passivo		
	Fluxo de Caixa/Total do Ativo		
	Fluxo de Caixa/Passivo Corrente		

Fonte: Elaboração Própria

Em segundo lugar, as **variáveis explicativas qualitativas**, que se acredita que poderão potenciar a qualidade do ajustamento do modelo: idade da empresa e número de funcionários, conforme tabela 2.

Tabela 2 - Variáveis explicativas qualitativas		
Variável	Definição	Sinal esperado
Idade	Acredita-se que empresas com mais anos sejam mais estáveis e, consequentemente, tenham menor probabilidade de falir.	-
Nº de Funcionários	Acredita-se que empresas com menor número de funcionários sejam menos estáveis e mais frágeis, e consequentemente, tenham maior probabilidade de falir.	-

Fonte: Elaboração Própria

Em terceiro lugar, foram selecionadas 3 **variáveis relacionadas com a envolvente macroeconómica**.

A taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (**PIB**) enquanto medida do crescimento económico de um país, é considerada com o objetivo de avaliar os efeitos dos ciclos económicos sobre a situação económico-financeira das empresas.

A **taxa de juro** praticada em novas operações de financiamento às empresas, pois a disponibilidade de crédito e os custos inerentes são fatores que podem influenciar a capacidade de sobrevivência das empresas.

A **taxa de variação média de inflação**, visto que, está correlacionada com os ciclos de expansão/recessão e com os custos diretos operacionais a suportar pelas empresas, tornando deste modo os lucros das empresas mais instáveis e afetando a sua capacidade de proceder ao reembolso da dívida já contraída.

De seguida, conforme tabela 3 é apresentado o sinal esperado para cada variável macroeconómica.

Tabela 3 - Variáveis macroeconómicas	
Variável	Sinal esperado
Taxa de crescimento real do PIB	-
Taxa de juro	+
Taxa de variação média da inflação	+

Fonte: Elaboração Própria

Por último, temos uma **variável relacionada com a especificidade da indústria**. Neste caso optou-se por selecionar 1 variável que caracterizasse o setor em estudo. A nova variável incluída é o nº de novas matrículas, como *proxy* do número de veículos vendidos, acreditando-se que em épocas com maior emissão de novas matrículas, haja uma menor probabilidade de falência.

3.1.3. Metodologia

Na presente investigação optou-se por utilizar o método *Logit*, dado que, de acordo com estudos já realizados anteriormente, trata-se de uma escolha apropriada para os estudos de previsão de falências, com resultados estatisticamente significativos. Além disso, apresenta vantagens relativamente à ADM, tais como, o facto de não impor a distribuição normal às variáveis explicativas, poder ser aplicada a amostras não proporcionais e acima de tudo, permite introduzir variáveis independentes qualitativas e macroeconómicas, como é o caso do presente estudo (Edward I. Altman & Sabato, 2007)

De uma forma geral, o método *Logit*, consiste numa técnica que usa a probabilidade condicionada, em que a variável explicada (Y) é binária, ou seja, por definição assume o valor de 0 (empresa não falida) ou 1 (empresa falida).

A regressão *Logit* é representada da seguinte forma:

$$P(y_i=1) = 1/(1+e^{-k}) = 1 / \{1+\exp [-(\beta_1+\beta_2X_2+...+\beta_kX_k)]\}$$

$P(y_i=1)$ – probabilidade de falência

\exp – função exponencial

β – coeficientes

X – variáveis independentes

A estimação dos seus parâmetros pode ser feita pelo Método da Máxima Verossimilhança. Assim, tendo em conta a natureza da variável dependente, o problema e os objetivos do estudo, optou-se por uma modelização *Logit*.

3.2. Constituição da amostra

A amostra é constituída por empresas saudáveis e por empresas não saudáveis. Relativamente aos dados financeiros e não financeiros, estes foram retirados da base de dados AMADEUS, por outro lado, a variável relacionada com o setor automóvel (número dos novos registos de matrículas) e os dados macroeconómicos foram retirados da base de dados PORDATA.

Na seleção das empresas na base de dados AMADEUS, foram retirados os dados das empresas pertencentes ao CAE 45 (Comércio, manutenção e reparação, de veículos automóveis e motociclos) e ao CAE 29 (Fabricação de veículos automóveis, reboques, semi-reboques e componentes para veículos automóveis), com dados disponíveis entre 2008 e 2016. Com esta seleção resultaram 924 empresas saudáveis (definidas como “*Active*” na base de dados AMADEUS) e 617 empresas não saudáveis (definidas como “*Active (insolvency proceedings)*”, “*In liquidation*”, “*Bankruptcy*”, “*Dissolved (liquidation)*” e “*Dissolved (bankruptcy)*”).

Relativamente ao “*status*” é possível verificar na tabela 4 a distribuição das diversas empresas pelos diferentes “*status*”.

Tabela 4 - Status		
<i>Active</i>	8 316	60%
<i>Active (insolvency proceedings)</i>	1 278	9%
<i>Bankruptcy</i>	873	6%
<i>Dissolved (bankruptcy)</i>	108	1%
<i>Dissolved (liquidation)</i>	1 125	8%
<i>In liquidation</i>	2 169	16%
Total	13 869	100%

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

De realçar, que nas empresas não saudáveis considerou-se o estado das empresas no ano onde se procedeu o acontecimento da empresa e nos restantes considerou-se NA (*not available*). Na construção da variável dependente em estudo, definida por “YFALLAG2”, teve-se em conta um *lag* de 2 anos. Com isto resulta a seguinte informação conforme tabela 5.

Tabela 5 - Variável Dependente YFALLAG2		
<i>NA</i>	4 943	36%
<i>0</i>	8 316	60%
<i>1</i>	610	4%
Total	13 869	100%

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Por fim, é possível verificar nas tabelas 6 e 7 a distribuição das respetivas empresas pelos diferentes países.

Tabela 6 - Empresas Saudáveis YFALLAG2=0		
<i>Belgium</i>	18	0,22%
<i>Czech Republic</i>	9	0,11%
<i>France</i>	9	0,11%
<i>Lithuania</i>	765	9,20%
<i>Netherlands</i>	891	10,71%
<i>Slovakia</i>	18	0,22%
<i>Slovenia</i>	81	0,97%
<i>Spain</i>	2 997	36,04%
<i>United Kingdom</i>	3 528	42,42%
Total	8 316	100%

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Tabela 7 - Empresas Não Saudáveis YFALLAG2=1		
<i>Belgium</i>	85	13,93%
<i>Croatia</i>	12	1,97%
<i>Czech Republic</i>	5	0,82%
<i>Estonia</i>	8	1,31%
<i>Finland</i>	10	1,64%
<i>France</i>	91	14,92%
<i>Germany</i>	15	2,46%
<i>Italy</i>	213	34,92%
<i>Latvia</i>	25	4,10%
<i>Lithuania</i>	17	2,79%
<i>Netherlands</i>	11	1,80%
<i>Portugal</i>	21	3,44%
<i>Slovakia</i>	4	0,66%
<i>Spain</i>	14	2,30%
<i>United Kingdom</i>	79	12,95%
Total	610	100%

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

De acordo com toda a revisão de literatura, acredita-se que a probabilidade de falência de uma determinada empresa é condicionada por vários fatores, optando-se por incluir na estimação dos modelos 4 tipos de variáveis: financeiras, qualitativas, macroeconómicas e específicas da indústria em estudo.

4. Resultados

Nesta secção serão discutidos todos os resultados da estimação dos vários modelos tendo em consideração a variável dependente “probabilidade de falência”. Serão apresentadas, primeiramente, as estatísticas descritivas para as variáveis testadas, o processo de seleção das variáveis a incluir no modelo, interpretação dos diversos resultados incluindo o teste das diversas hipóteses.

Na estimação dos modelos teve-se em conta os quatros grupos de variáveis: financeiras, qualitativas, macroeconómicas e específicas da indústria. Inicialmente considerou-se apenas as variáveis financeiras, e por fim, terminou-se com o conjunto de variáveis que permitiram obter o modelo com melhor ajustamento global.

O *software* utilizado para a realização de todas as estimações foi o EVIEWS 10.

4.1. Resultados considerando variáveis financeiras e qualitativas

Inicialmente considerou-se somente as variáveis específicas de cada empresa, ou seja, aquelas que as caracterizam intrinsecamente. Efetuou-se a análise das estatísticas descritivas da totalidade das variáveis financeiras propostas inicialmente e avaliou-se o nível de correlação existente entre cada uma delas.

A amostra utilizada é constituída por dois grupos de empresas: saudáveis e não saudáveis. Com esta análise é pretendido, primeiramente, conhecer as estatísticas descritivas das variáveis explicativas, sendo esperado que estes dois grupos apresentem *performances* distintas. Em segundo lugar, pretende-se verificar o nível de correlação entre as diversas variáveis explicativas, a fim de detetar eventuais problemas de multicolinearidade. Com esta informação haverá um maior cuidado na seleção das variáveis a incluir nos modelos a estimar.

Sendo o principal objetivo deste estudo determinar o risco de falência das empresas do setor automóvel, optou-se por comparar as diferentes variáveis financeiras dos dois grupos de empresas.

Na tabela 8, apresentada de seguida, é possível verificar as diferentes características entre os dois grupos de empresas.

Tabela 8 - Estatísticas Descritivas (Média e Mediana) das Variáveis Financeiras					
Variável	Média		Mediana		Categoria
	Empresas Saudáveis	Empresas Não Saudáveis	Empresas Saudáveis	Empresas Não Saudáveis	
Volume de Negócios/Total do Ativo	2,55	1,39	1,62	0,74	Atividade
Volume de Negócios/Ativo Corrente	4,75	11,98	2,51	1,13	
Ativo Corrente/Volume de Negócios	812,79	679,67	0,39	0,62	
Vendas/Total do Ativo	2,24	1,65	1,59	0,93	
Ativo Corrente/Passivo Corrente	192,38	36,39	1,14	1,10	Cobertura
EBIT/Despesas financeiras	1 631,05	-55,54	1,55	-1,68	
EBITDA/Despesas financeiras	3 699,49	-31,12	3,39	-0,26	
Passivo Corrente/Capital Próprio	31,84	3,83	0,72	0,47	Endividamento
Capital Próprio/Total do Passivo	309,80	6,75	0,23	0,11	
Total do Passivo/Total do Ativo	142,58	18,87	0,81	0,90	
Total do Passivo/Capital Próprio	34,56	4,97	1,00	0,76	
Fundo de Manoeio/Total do Ativo	0,25	0,13	0,19	0,20	Liquidez
Ativo Corrente/Total do Ativo	0,70	0,75	0,79	0,87	
Passivo Corrente/Total do Passivo	0,81	0,77	0,98	0,90	
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	0,16	0,14	0,07	0,03	
Fluxo de Caixa/Passivo Corrente	119,61	28,71	0,13	0,05	
EBIT/Total do Ativo	-0,02	-0,61	0,02	-0,03	Rentabilidade
EBIT/Total do Passivo	-17,66	-1,38	0,03	-0,03	
EBITDA/Total do Ativo	0,00	-0,36	0,05	0,00	
EBITDA/Nº Funcionários	11 028,65	-12 485,78	4 461,80	-1 513,08	
EBIT/Volume de Negócios	-16,64	-23,81	0,01	-0,02	
Resultado Líquido/Total do Ativo	-0,03	-0,45	0,01	-0,03	
Resultado Líquido/Capital Próprio	0,07	-0,16	0,06	0,01	

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Como é possível constatar na tabela supra, os dois grupos de empresas apresentam características diferentes em cada categoria ao nível da média e da mediana, sendo expectável que as empresas saudáveis apresentem uma *performance* financeira mais robusta e com maior estabilidade do que as empresas não saudáveis.

Concluiu-se que as empresas saudáveis têm, em média, maior liquidez, melhores condições de funcionamento, apresentam maior rentabilidade e, uma maior capacidade para cumprir as suas obrigações financeiras. Por outro lado, estas empresas apresentam, também, em média, maiores níveis de endividamento, o que não era expectável, ou seja, de acordo com esta amostra, pode ser dito que as empresas saudáveis da Indústria Automóvel, apresentam uma maior dependência de terceiros.

Procedeu-se também à análise da mediana, dado que, se trata de uma medida que não é influenciada pelos valores extremos. Ou seja, verifica-se que 50% das empresas não saudáveis têm valores, por exemplo, nos rácios de rentabilidade sempre inferiores aos observados nas empresas saudáveis.

Posteriormente averiguou-se se os valores das variáveis financeiras, entre os dois grupos de empresas, são estatisticamente diferentes. Para se verificar tal facto, realizou-se o teste de Kruskal-Wallis (não paramétrico), conforme tabela 9, isto é, com este teste confirmou-se que

as medianas dos dois grupos de empresas são estatisticamente diferentes e, conclui-se assim, que os dois tipos de empresas apresentam características diferentes em termos de liquidez, atividade, endividamento, rentabilidade e cobertura.

Tabela 9 - Comparação entre "Empresas Saudáveis" e "Empresas Não Saudáveis"					
	Mediana		Categoria	Resultado "Kruskal-Wallis"	Estatisticamente Diferente
Variável	Empresas Saudáveis	Empresas Não Saudáveis			
Volume de Negócios/Total do Ativo	1,62	0,74	Atividade	0,0000	
Volume de Negócios/Ativo Corrente	2,51	1,13			
Ativo Corrente/Volume de Negócios	0,39	0,62			
Vendas/Total do Ativo	1,59	0,93			
Ativo Corrente/Passivo Corrente	1,14	1,10	Cobertura	0,0000	
EBIT/Despesas financeiras	1,55	-1,68			
EBITDA/Despesas financeiras	3,39	-0,26			
Passivo Corrente/Capital Próprio	0,72	0,47	Endividamento	0,0000	
Capital Próprio/Total do Passivo	0,23	0,11			
Total do Passivo/Total do Ativo	0,81	0,90			
Total do Passivo/Capital Próprio	1,00	0,76			
Fundo de Maneio/Total do Ativo	0,19	0,20	Liquidez	0,0000	
Ativo Corrente/Total do Ativo	0,79	0,87			
Passivo Corrente/Total do Passivo	0,98	0,90			
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	0,07	0,03			
Fluxo de Caixa/Passivo Corrente	0,13	0,05			
EBIT/Total do Ativo	0,02	-0,03	Rentabilidade	0,0000	
EBIT/Total do Passivo	0,03	-0,03			
EBITDA/Total do Ativo	0,05	0,00			
EBITDA/Nº Funcionários	4 461,80	-1 513,08			
EBIT/Volume de Negócios	0,01	-0,02			
Resultado Líquido/Total do Ativo	0,01	-0,03			
Resultado Líquido/Capital Próprio	0,06	0,01			

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Após verificar-se que as variáveis explicativas são estatisticamente diferentes entre os dois tipos de empresas, procedeu-se à análise da matriz de correlações, conforme tabela 16, em anexos. Esta análise teve como finalidade verificar quais as variáveis explicativas que têm correlações entre si, ou seja, o efeito da multicolinearidade na estimativa dos coeficientes de regressão. A análise das correlações permite selecionar de forma mais acertada as variáveis para o modelo.

Assim, para ser evitado efeitos de multicolinearidade selecionou-se apenas as variáveis que apresentam menor correlação e, no seu conjunto permitem caracterizar da melhor forma o perfil financeiro de cada empresa e um melhor nível de ajustamento global do modelo, conforme tabela 10.

Tabela 10 - Variáveis selecionadas para estimação	
Variável	Categoria
Vendas/Total do Ativo	Atividade
Ativo Corrente/Passivo Corrente EBIT/Despesas financeiras	Cobertura
Total do Passivo/Total do Ativo	Endividamento
Fundo de Maneio/Total do Ativo Ativo Corrente/Total do Ativo Passivo Corrente/Total do Passivo Fluxo de Caixa/Total do Ativo	Liquidez
Resultado Líquido/Total do Ativo	Rentabilidade

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

A tabela 11, apresentada de seguida, demonstra os resultados do modelo que inclui apenas as variáveis de caráter específico das empresas. Considerou-se a heterocedasticidade através da análise de *White* das variâncias e covariâncias dos estimadores dos coeficientes de regressão, garantindo-se, assim, a consistência dos mesmos.

Tabela 11 - Resultados do Modelo com Variáveis Financeiras				
Dependent Variable: YFALLAG2				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 08/28/18 Time: 15:53				
Sample: 2008 2016				
Included observations: 2736				
Convergence achieved after 23 iterations				
Coefficient covariance computed using the Huber-White method				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.532672	0.224124	-11.30033	0.0000
Vendas/Total do Ativo	-0.365053*	0.084465	-4.321954	0.0000
Ativo Corrente/Passivo Corrente	-0.031635***	0.020005	-1.581319	0.1038
EBIT/Despesas financeiras	-3.65E-07	3.80E-07	-0.960827	0.3366
Total do Passivo/Total do Ativo	0.167126*	0.037661	4.437628	0.0000
Fundo de Maneio/Total do Ativo	-0.882258*	0.328111	-2.688904	0.0072
Ativo Corrente/Total do Ativo	2.870720*	0.395045	7.266823	0.0000
Passivo Corrente/Total do Passivo	-0.469768***	0.289304	-1.623785	0.1044
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	-3.901709*	0.962146	-4.055216	0.0001
Resultado Líquido/Total do Ativo	-0.269328*	0.090370	-2.980290	0.0029
McFadden R-squared	0.099865	Mean dependent var		0.123538
S.D. dependent var	0.329114	S.E. of regression		0.311626
Akaike info criterion	0.680459	Sum squared resid		264.7245
Schwarz criterion	0.702075	Log likelihood		-920.8675
Hannan-Quinn criter.	0.688271	Deviance		1841.735
Restr. deviance	2046.065	Restr. log likelihood		-1023.033
LR statistic	204.3303	Avg. log likelihood		-0.336574
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	2398	Total obs		2736
Obs with Dep=1	338			
* - nível de significância de 1%				
*** - nível de significância de 10%				

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

No que diz respeito aos sinais dos coeficientes de regressão, verifica-se o sinal expectável em cada uma das variáveis, com a exceção de uma variável pertencente à categoria de liquidez (Ativo Corrente/Total do Ativo). Ou seja, tal como esperado, as variáveis financeiras pertencentes a cada uma das 5 categorias: Atividade, Cobertura, Endividamento, Liquidez e Rentabilidade, acompanham a literatura.

Assim, validamos a hipótese H1, pois as variáveis financeiras influenciam a probabilidade falência com um nível de significância de 1% para 5 das 9 variáveis e, apenas uma variável (EBIT/Despesas Financeiras), pertencente à categoria de Cobertura, não é estatisticamente significativa.

Com a estimação deste modelo em que são consideradas apenas variáveis financeiras, conclui-se com o presente estudo e com a respetiva amostra, que na indústria automóvel, em particular, quanto maior a liquidez e rentabilidade das empresas, assim como, quanto maior a capacidade para satisfazer as suas obrigações financeiras (cobertura) e maior a eficiência na gestão dos seus ativos e vendas, menor será a probabilidade de falência. Por outro lado, quanto menor o endividamento, isto é, menor a dependência de terceiros, menor será a probabilidade de falência.

Na tabela 12, optou-se por selecionar apenas uma variável de cada categoria, para evitar assim, qualquer problema de multicolinearidade.

Tabela 12 - Resultados do Modelo com uma Variável Financeira por cada Categoria				
Dependent Variable: YFALLAG2				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 08/29/18 Time: 17:33				
Sample: 2008 2016				
Included observations: 3285				
Convergence achieved after 8 iterations				
Coefficient covariance computed using the Huber-White method				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.737893	0.115513	-15.04503	0.0000
Vendas/Total do Ativo	-0.199129*	0.058927	-3.379243	0.0007
Ativo Corrente/Passivo Corrente	-1.15E-07	2.63E-06	-0.043613	0.9652
Total do Passivo/Total do Ativo	0.219343*	0.056797	3.861906	0.0001
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	-2.888488*	0.805704	-3.585050	0.0003
EBIT/Volume de Negócios	-0.027232**	0.011676	-2.332305	0.0197
McFadden R-squared				
S.D. dependent var				
Akaike info criterion				
Schwarz criterion				
Hannan-Quinn criter.				
Restr. deviance				
LR statistic				
Prob(LR statistic)				
Obs with Dep=0	2930	Total obs	3285	
Obs with Dep=1	355			
* - nível de significância de 1%				
** - nível de significância de 5%				

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Como é possível constatar na tabela supra, todas as variáveis apresentam o sinal esperado do coeficiente e apenas a variável pertencente à categoria de cobertura não é estatisticamente significativa (Total do Passivo/Total do Ativo). Para um nível de significância de 1% encontra-se evidência estatística na variável de atividade, endividamento e liquidez, enquanto para a variável de rentabilidade encontra-se evidência estatística para um nível de significância de 5%.

Após a estimação do modelo apenas com variáveis financeiras, optou-se por incluir as duas variáveis qualitativas: idade da empresa e número de funcionários, conforme tabela 13, sendo expectável uma melhoria no ajustamento do modelo.

Tabela 13 - Resultados do Modelo com as Variáveis Qualitativas				
Dependent Variable: YFALLAG2				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 08/30/18 Time: 16:13				
Sample: 2008 2016				
Included observations: 2781				
Convergence achieved after 9 iterations				
Coefficient covariance computed using the Huber-White method				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-2.600695	0.172883	-15.04309	0.0000
Vendas/Total do Ativo	-0.283077*	0.087719	-3.227104	0.0013
Ativo Corrente/Passivo Corrente	-3.35E-06	2.93E-06	-1.143420	0.2529
Total do Passivo/Total do Ativo	0.221739*	0.051052	4.343425	0.0000
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	-3.624145*	1.283617	-2.823384	0.0048
EBIT/Volume de Negócios	-0.023242**	0.009914	-2.344373	0.0191
Número de Funcionários	-0.012130***	0.007633	-1.589120	0.1020
Idade da Empresa	0.065078*	0.006878	9.462214	0.0000
McFadden R-squared	0.173279	Mean dependent var		0.087019
S.D. dependent var	0.281914	S.E. of regression		0.264696
Akaike info criterion	0.494488	Sum squared resid		194.2869
Schwarz criterion	0.511548	Log likelihood		-679.5852
Hannan-Quinn criter.	0.500648	Deviance		1359.170
Restr. deviance	1644.051	Restr. log likelihood		-822.0253
LR statistic	284.8801	Avg. log likelihood		-0.244367
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	2539	Total obs		2781
Obs with Dep=1	242			
* - nível de significância de 1%				
** - nível de significância de 5%				
*** - nível de significância de 10%				

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Como é possível constatar na tabela supra, com a inclusão das variáveis qualitativas há uma melhoria no ajustamento do modelo, medida pelo *McFadden R-squared*, tal como, concluiu Edward I. Altman et al. (2010).

Relativamente às duas variáveis qualitativas verifica-se evidência estatística para um nível de significância de 10%, no caso do número de funcionários, e para um nível de significância de 1%, no caso da idade da empresa, validando-se, desta forma, a hipótese H2. No que diz respeito ao sinal dos coeficientes, conclui-se que empresas com um maior número de funcionários e com menor idade tenham menor probabilidade de falir. Sendo assim verifica-se que o sinal do coeficiente relativamente à variável “idade da empresa” não é o expectável.

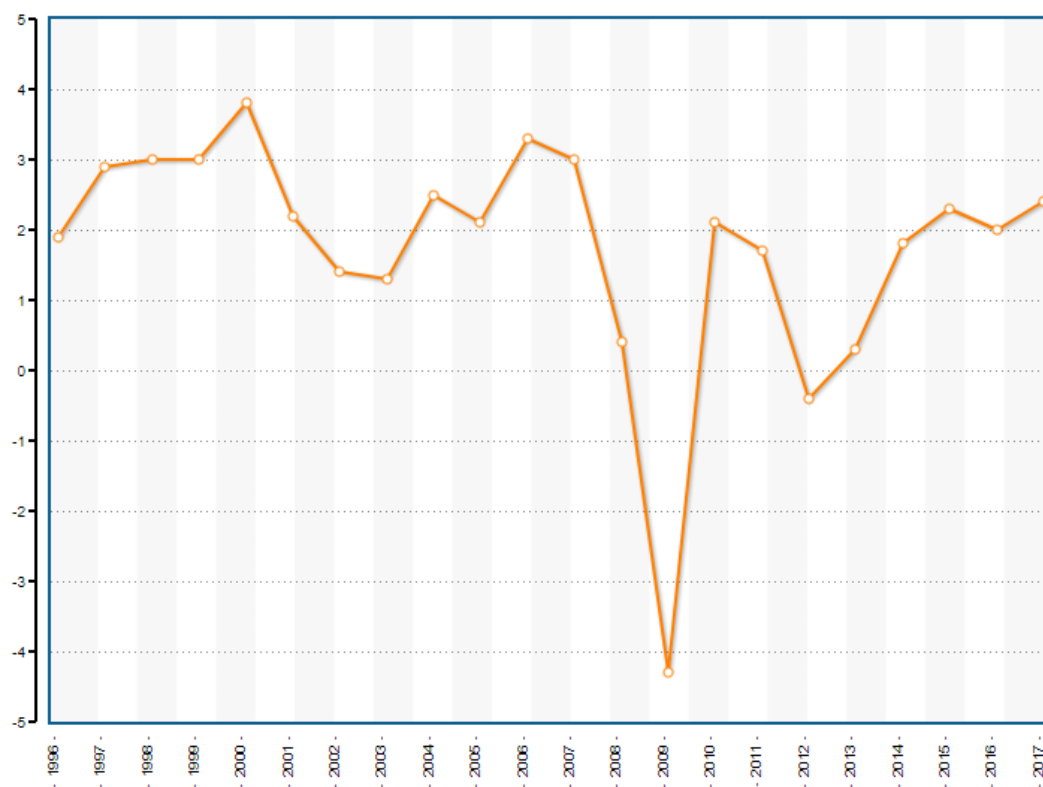
Desta forma, em conclusão, os resultados permitem concluir que a probabilidade de falência na indústria automóvel depende, sobretudo, das características intrínsecas de cada empresa. Verifica-se que globalmente as variáveis consideradas explicam de forma adequada o acontecimento da falência, dado que, na sua generalidade as variáveis explicativas são estatisticamente significativas e os resultados estão no seguimento de alguns trabalhos estudados na revisão de literatura.

4.2. Resultados considerando variáveis macroeconómicas

Como referido ao longo da revisão de literatura, acredita-se que os fatores macroeconómicos têm influência na probabilidade de falência das empresas. Com principal destaque para a taxa de crescimento do PIB, no presente estudo optou-se por estudar quatro variáveis macroeconómicas: taxa de crescimento real do PIB, taxa de variação média de inflação, taxa de juro de novos empréstimos e taxa de desemprego.

Ao analisar a Figura 1 é possível constatar que em 2009 e 2012 a UE-28 atingiu taxas de crescimento real do PIB negativas, que se refletiram num período de recessão económica. Acreditando-se assim, que em períodos de recessão económica haja uma maior probabilidade de existir falência das empresas, não só na Indústria Automóvel, mas sim como um todo na Economia.

Figura 1 – Evolução da taxa de crescimento real do PIB em % (1996-2017)



Fonte: PORDATA

Segundo o destaque estatístico trimestral de 2013 da Direção-Geral da Política de Justiça (DGPI), existiu um aumento acentuado de processos de insolvência, falência e recuperação

de empresas nos tribunais de 1ª instância entre os primeiros trimestres de 2007 a 2013, o que coincide com a fase em que a taxa de crescimento real do PIB atingiu valores mais baixos.

Este mesmo estudo faz ainda referência, que das empresas envolvidas nos processos do 1º trimestre de 2013 com insolvência decretada, cerca de 28% correspondiam ao comércio por grosso, retalho e reparação de veículos.

Assim com estes dados é possível concluir que a probabilidade de falência poderá estar diretamente relacionada a evolução da taxa de crescimento real do PIB.

A tabela 14, apresentada de seguida, demonstra os resultados do modelo que inclui além das variáveis de carácter específico das empresas e as variáveis qualitativas, as variáveis macroeconómicas.

Tabela 14 - Resultados do Modelo com as Variáveis Macroeconómicas				
Dependent Variable: YFALLAG2				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 09/05/18 Time: 22:46				
Sample: 2008 2016				
Included observations: 2781				
Convergence achieved after 8 iterations				
Coefficient covariance computed using the Huber-White method				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-1.454829	0.194820	-7.467552	0.0000
Vendas/Total do Ativo	-0.232748*	0.079575	-2.924898	0.0034
Ativo Corrente/Passivo Corrente	-2.32E-06	3.07E-06	-0.754428	0.4506
Total do Passivo/Total do Ativo	0.212588*	0.042874	4.958444	0.0000
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	-3.745049*	1.293488	-2.895309	0.0038
EBIT/Volume de Negócios	-0.025200*	0.009590	-2.627769	0.0086
Número de Funcionários	-0.009281***	0.006028	-1.539497	0.1037
Idade da Empresa	0.059998*	0.006759	8.876689	0.0000
Taxa de crescimento PIB	-0.152474*	0.038044	-4.007835	0.0001
Taxa de juro de novos empréstimos	-0.125154*	0.012677	-9.872711	0.0000
Taxa de inflação	-0.711685*	0.091799	-7.752681	0.0000
McFadden R-squared	0.247064	Mean dependent var		0.087019
S.D. dependent var	0.281914	S.E. of regression		0.257771
Akaike info criterion	0.453026	Sum squared resid		184.0547
Schwarz criterion	0.476484	Log likelihood		-618.9324
Hannan-Quinn criter.	0.461496	Deviance		1237.865
Restr. deviance	1644.051	Restr. log likelihood		-822.0253
LR statistic	406.1858	Avg. log likelihood		-0.222557
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	2539	Total obs		2781
Obs with Dep=1	242			
* - nível de significância de 1%				
*** - nível de significância de 10%				

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do Eviews

Como é possível constatar na tabela supra, a inclusão das variáveis macroeconómicas melhora o ajustamento do modelo (*McFadden R-squared*). Anteriormente com as variáveis financeiras e qualitativas o coeficiente de determinação (R^2) era de 17%, conforme modelo tabela 13, considerando as variáveis macroeconómicas, o coeficiente determinação é 25%, conforme tabela 14. Ou seja, no modelo em que são consideradas os três tipos de variáveis, 25% da probabilidade de falência é explicada pelas variáveis financeiras, qualitativas e macroeconómicas. Desta forma, valida-se a hipótese H3.

Neste modelo é possível constatar que as variáveis financeiras e qualitativas mantêm o seu comportamento, tal como, no modelo anterior apresentado na tabela 13.

Relativamente às variáveis macroeconómicas, verifica-se que as três são estatisticamente significativas e permitem melhorar a precisão do modelo, mas apenas a taxa de crescimento real do PIB apresenta o sinal esperado, isto é, com taxas de crescimento real do PIB baixas, a probabilidade de falência das empresas pertencentes à Indústria Automóvel será maior. O resultado relativamente à taxa de crescimento real do PIB é semelhante aos resultados apresentados na revisão de literatura, ou seja, existe evidência estatística que o contexto económico onde está inserida cada empresa, influencia o sucesso de cada empresa, particularmente no setor automóvel.

No que respeita, à taxa de inflação e taxa de juro, estas apresentam sinal contrário ao esperado, a primeira pode ser justificada pelo facto de um aumento do nível geral dos preços gerar uma maior receita para as empresas, beneficiando estas, em relação à taxa de juro acredita-se que poderá ser uma característica particular da Indústria Automóvel.

Por fim, confirma-se que na sua generalidade a probabilidade de falência depende simultaneamente das suas características intrínsecas, assim como, das características do contexto económico onde estão inseridas. Ou seja, existe evidência estatística que a situação financeira de cada empresa, assim como, o contexto económico onde está inserida, contribuem para a explicação da probabilidade de falência.

4.3. Resultados considerando uma variável específica da Indústria Automóvel

Neste ponto optou-se por inserir uma variável específica da indústria automóvel, ou seja, uma variável que caracterizasse a indústria em particular. Na tabela 15 apresentada de seguida, inclui-se no modelo anterior, conforme tabela 14, a variável “nº de novas matrículas”, como *proxy* do número de veículos vendidos.

Tabela 15 - Resultados do Modelo com a Variável da Indústria Automóvel				
Dependent Variable: YFALLAG2				
Method: ML - Binary Logit (Newton-Raphson / Marquardt steps)				
Date: 09/08/18 Time: 09:55				
Sample: 2008 2016				
Included observations: 2781				
Convergence achieved after 8 iterations				
Coefficient covariance computed using the Huber-White method				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-5.109695	0.539827	-9.465433	0.0000
Vendas/Total do Ativo	-0.242089**	0.104577	-2.314940	0.0206
Ativo Corrente/Passivo Corrente	-1.29E-06	2.69E-06	-0.480227	0.6311
Total do Passivo/Total do Ativo	0.245652*	0.068332	3.594978	0.0003
Fluxo de Caixa/Total do Ativo	-3.480498*	1.238946	-2.809240	0.0050
EBIT/Volume de Negócios	-0.045550***	0.025713	-1.771512	0.0765
Número de Funcionários	-0.007448***	0.004200	-1.773357	0.0762
Idade da Empresa	0.053005*	0.006665	7.952646	0.0000
Taxa de crescimento PIB	-0.317176*	0.072592	-4.369324	0.0000
Taxa de juro de novos empréstimos	-0.167335*	0.020008	-8.363329	0.0000
Taxa de inflação	-0.592278*	0.103451	-5.725188	0.0000
Número de novas matrículas	3.83E-06*	5.29E-07	7.234836	0.0000
McFadden R-squared	0.413034	Mean dependent var		0.087019
S.D. dependent var	0.281914	S.E. of regression		0.196972
Akaike info criterion	0.355628	Sum squared resid		107.4320
Schwarz criterion	0.381218	Log likelihood		-482.5006
Hannan-Quinn criter.	0.364868	Deviance		965.0013
Restr. deviance	1644.051	Restr. log likelihood		-822.0253
LR statistic	679.0492	Avg. log likelihood		-0.173499
Prob(LR statistic)	0.000000			
Obs with Dep=0	2539	Total obs		2781
Obs with Dep=1	242			
* - nível de significância de 1%				
** - nível de significância de 5%				
*** - nível de significância de 10%				

Como é possível constatar na tabela supra, a inclusão de uma variável específica da indústria automóvel, melhorou ajustamento do modelo. Esta melhoria no ajustamento do modelo é visível, mais uma vez, pelo coeficiente determinação (*McFadden R-squared*), que aumentou de 24%, conforme modelo tabela 14, para 41% conforme modelo tabela 15, com a inclusão da variável específica da indústria.

Relativamente às variáveis financeiras, qualitativas e macroeconómicas os seus resultados foram semelhantes. Apesar de existir uma melhoria no modelo, o sinal da variável “número de novas matrículas” é contrário ao esperado, o que leva a querer que esta variável poderá não ser uma *proxy* perfeita do número de veículos vendido, rejeitando, assim, a hipótese H4. Por outro lado, um maior ou menor número de veículos vendidos poderá não estar diretamente relacionado com uma maior ou menor probabilidade de falência.

Com os resultados obtidos, constata-se que o conhecimento dos fatores que contribuem para a probabilidade de falência da Indústria Automóvel serão essenciais para gestão de qualquer empresa, nomeadamente os fatores relacionados com a liquidez, rentabilidade, atividade e cobertura da empresa, assim como, o controlo dos níveis de endividamento no curto e médio longo prazo. No que diz respeito ao contexto económico, as empresas terão de ter especial atenção com a evolução do PIB e, assim, poderem tomar certas medidas e decisões atempadamente.

5. Conclusão

A capacidade da empresa para antecipar determinada situação frágil, é uma ferramenta essencial que possibilita a esta tomar certas medidas atempadas, que permitirão obter resultados mais positivos. Assim, o modelo de previsão de falência surge no intuito de permitir ao gestor com determinada antecedência tomar uma decisão que proporciona melhores resultados.

Neste contexto, com a presente investigação considerando 1541 empresas pertencentes à Indústria Automóvel, nomeadamente ao CAE 29 e CAE 45, das quais 617 empresas não saudáveis, observadas ao longo de nove anos (2008 a 2016), concluiu-se que as variáveis financeiras que caracterizam intrinsecamente as empresas continuam, tal como na literatura, a ter um peso significativo na explicação da probabilidade de falência. Ou seja, empresas saudáveis apresentam uma *performance* financeira mais robusta e estável, especificamente maior liquidez, maior rentabilidade, melhores condições de funcionamento e maior capacidade para cumprir as suas obrigações financeiras. Por outro lado, deve ser dado realce que estas empresas apresentam também maior dependência de terceiros (rácio endividamento), o que não era esperado inicialmente.

De uma forma geral, no que diz respeito às variáveis financeiras, confirmou-se de acordo com a amostra em estudo, que empresas pertencentes à Indústria Automóvel com maior liquidez, maior rentabilidade e menor endividamento, terão menor probabilidade de falir. Com a inclusão de variáveis qualitativas no modelo, concluiu-se que empresas com um maior número de funcionários e com menor idade têm menor probabilidade de falir.

Relativamente às variáveis de carácter macroeconómico obteve-se evidência estatística que estas melhoram o ajustamento do modelo. As três variáveis consideradas são estatisticamente significativas, mas apenas a taxa de crescimento real do PIB apresentou o sinal esperado, ou seja, de acordo com a amostra em estudo, taxas de crescimento real do PIB baixas, contribuem para uma probabilidade de falência das empresas pertencentes à Indústria Automóvel maior. De outra forma, constata-se que em períodos de crescimento económico, as oportunidades no mundo dos negócios sejam maiores, e consequentemente, a probabilidade de falir menor, contrariamente, conclui-se que em períodos de recessão a probabilidade de falir seja maior, pois as debilidades financeiras serão mais evidentes. Neste seguimento verificou-se que no período em que as taxas de crescimento real do PIB foram mais baixas na UE, em Portugal, existiu um aumento significativo de processos de insolvência, falência e recuperação.

Por fim, incluiu-se uma variável específica da Indústria Automóvel, concluindo-se que esta proporcionou uma melhoria significativa no ajustamento do modelo. Com as restantes variáveis com resultados semelhantes, a variável “número de emissão de novas matrículas” *proxy* do “número de veículos vendidos” demonstrou-se estatisticamente significativa, mas ainda assim com sinal contrário ao perspectivado, o que leva a crer que um maior ou menor número de veículos vendidos poderá não estar diretamente relacionado com uma maior ou menor probabilidade de falência.

Finalmente, constata-se que a probabilidade de falência das empresas depende, em simultâneo, das suas características intrínsecas e também do contexto económico onde estão inseridas.

Relativamente ao fator diferenciador deste estudo é de realçar sobretudo, aplicação e criação de um modelo de previsão de falências à Mega-Indústria Automóvel e o facto de este conjugar diversas variáveis de diferente natureza. Como principais limitações do estudo realça-se o facto de apenas a variável macroeconómica relacionada com PIB estar de acordo com o esperado, ou seja, deveriam ser utilizadas um maior número de variáveis macroeconómicas e específicas da indústria, acreditando-se que quanto maior for o número de variáveis relacionadas com a indústria em questão, melhor será o ajustamento do modelo. A utilização de variáveis de mercado poderia ser também uma mais valia para os resultados do modelo.

De forma a colmatar tais limitações, sugere-se como perspectivas para novas investigações a inclusão de variáveis de mercado, com o objetivo de testar a consistência do modelo; inclusão de um maior número de variáveis qualitativas, macroeconómicas e específicas da indústria; aplicar o modelo por país para assim entender-se a especificidade por país e compreender de que forma as características de um determinado país pode influenciar os resultados, comparando, por exemplo, países do sul da Europa (Portugal e Grécia), onde a crise mais se fez sentir, com a Alemanha, onde menos se fez sentir a crise e considerado o país número na Indústria Automóvel; analisar em particular o período pré-crise (antes de 2008) e pós-crise (depois de 2008). Outro estudo que poderá ser feito será aplicar este modelo ao mesmo número de empresas, mas de uma indústria diferente.

Assim, em conclusão, acredita-se que toda esta investigação desenvolvida contribui para uma melhor clarificação dos fatores que contribuem para a falência de uma empresa pertencente à Indústria Automóvel, ou seja, existe uma relação direta entre a situação financeira da empresa, da indústria e do contexto económico onde esta está inserida e a sua

probabilidade de falência. Adicionalmente, constata-se que com toda esta informação os gestores das empresas da Indústria Automóvel poderão atempadamente tomar medidas e decisões que poderão conduzir a uma redução do número de falências e, talvez se possa evitar ou minimizar casos como o da cidade de Detroit e da *General Motors*, já anteriormente mencionados.

Referências Bibliográficas

- Altman, E. (1983). WHY BUSINESSES FAIL. *Journal of Business Strategy*, 3(4), 15-21. doi:doi:10.1108/eb038985
- Altman, E. I. (1968). Financial Ratios, Discriminant Analysis and Prediction of Corporate Bankruptcy. *Journal of Finance*, 23(4), 589-609. doi:Doi 10.2307/2978933
- Altman, E. I., Haldeman, R. G., & Narayanan, P. (1977). ZETATM analysis A new model to identify bankruptcy risk of corporations. *Journal of Banking & Finance*, 1(1), 29-54. doi:[https://doi.org/10.1016/0378-4266\(77\)90017-6](https://doi.org/10.1016/0378-4266(77)90017-6)
- Altman, E. I., & Sabato, G. (2007). Modelling Credit Risk for SMEs: Evidence from the U.S. Market. *Abacus*, 43(3), 332-357. doi:10.1111/j.1467-6281.2007.00234.x
- Altman, E. I., Sabato, G., & Wilson, N. (2010). The Value of non-financial information in SME risk management. *Journal of Credit Risk*
- Beaver, W. H. (1966). Financial Ratios as Predictors of Failure. *Journal of Accounting Research*, 4, 71-111. doi:Doi 10.2307/2490171
- Beaver, W. H., McNichols, M. F., & Rhie, J.-W. (2005). Have financial statements become less informative? Evidence from the ability of financial ratios to predict bankruptcy. *Review of Accounting Studies*, 10(1), 93.
- Blum, M. (1974). Failing Company Discriminant Analysis. *Journal of Accounting Research*, 12(1), 1-25. doi:10.2307/2490525
- Bonfim, D. (2009). Credit risk drivers: Evaluating the contribution of firm level information and of macroeconomic dynamics. *Journal of Banking & Finance*, 33(2), 281-299. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2008.08.006>

Bruneau, C., de Bandt, O., & El Amri, W. (2012). Macroeconomic fluctuations and corporate financial fragility. *Journal of Financial Stability*, 8(4), 219-235. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jfs.2012.02.002>

Charitou, A., Neophytou, E., & Charalambous, C. (2004). Predicting corporate failure: empirical evidence for the UK. 13(3), 465. doi:10.1080/0963818042000216811

Deakin, E. B. (1972). A Discriminant Analysis of Predictors of Business Failure. *Journal of Accounting Research*, 10(1), 167-179. doi:10.2307/2490225

Duda, M., & Schmidt, H. (2010). *Bankruptcy Prediction: Static Logit Model versus Discrete Hazard Models Incorporating Macroeconomic Dependencies*. (MASTER THESIS), Lund University, Suécia.

Edmister, R. O. (1972). An Empirical Test of Financial Ratio Analysis for Small Business Failure Prediction. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 7(2), 1477-1493. doi:10.2307/2329929

Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56. doi:[https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)

Fitzpatrick, F. (1932) A Comparison of Ratios of Successful Industrial Enterprises with Those of Failed Firm. *Certified Public Accountant*, 6, 727-731.

Gonçalves, V., Martins, F., Brandão, E. (2014), “The determinants of Credit Default on Start-Up Firms. Econometric Modeling using Financial Capital, Human Capital and Industry Dynamics Variables”, *FEP Working Papers*, nº 534 Abril 2014.

Goudie, A. W., & Meeks, G. (1991). The Exchange Rate and Company Failure in a Macro-Micro Model of the UK Company Sector. *The Economic Journal*, 101(406), 444-457. doi:10.2307/2233551

- Liou, D.-K., & Smith, M. (2006). Macroeconomic Variables in the identification of Financial Distress. *Working papers series, Social Science Research Network*.
- Liu, J. (2004). Macroeconomic determinants of corporate failures: evidence from the UK. *Applied Economics*, 36(9), 939-945. doi:10.1080/0003684042000233168
- Liu, J. (2009). BUSINESS FAILURES AND MACROECONOMIC FACTORS IN THE UK. 61(1), 47.
- Neves, J.C., e J.A. Silva (1997), Análise do Risco de incumprimento: na perspectiva da Segurança Social.
- Ohlson, J. A. (1980). FINANCIAL RATIOS AND THE PROBABILISTIC PREDICTION OF BANKRUPTCY. *Journal of Accounting Research*, 18(1), 109-131. doi:10.2307/2490395
- Salman, A., Friedrichs, Y. e Shukur, G. (2011), “The Determinants of Failure of Small Manufacturing Firms: Assessing The Macroeconomic Factors”, *International Business Research*, Vol. 4, N° 3.
- Taffler, R. J. (1983). The Assessment of Company Solvency and Performance Using a Statistical Model. *Accounting and Business Research*, 13(52), 295-295 - 308. doi:10.1080/00014788.1983.9729767
- Topaloglu, Z., (2012), “A Multi-period Logistic Model of Bankruptcies in the Manufacturing Industry”, *International Journal of Finance and Accounting*, 1(3): 28-37.
- Wadhwani, S. B. (1986). Inflation, Bankruptcy, Default Premia and the Stock Market. *The Economic Journal*, 96(381), 120-138. doi:10.2307/2233429
- Young, G. (1995), ‘Company liquidations, interest rates and debt’, *The Manchester School*, 63(Suppl.), pp. 57–69.

Zavgren, C. V. (1985). ASSESSING THE VULNERABILITY TO FAILURE OF AMERICAN INDUSTRIAL FIRMS: A LOGISTIC ANALYSIS. *Journal of Business Finance & Accounting*, 12(1), 19.

Zmijewski, M. E. (1984). Methodological Issues Related to the Estimation of Financial Distress Prediction Models. *Journal of Accounting Research*, 22, 59-82. doi:10.2307/2490859

Anexos

Tabela 16 - Correlações																							
	VN/AT	VN/AC	AC/VN	VND/AT	AC/PC	EBIT/DFIN	EBITDA/DFIN	PC/CP	CP/PT	PT/AT	PT/CP	FM/AT	AC/AT	PC/PT	CX/AT	CX/PC	EBIT/AT	EBIT/PT	EBITDA/AT	EBITDA/NF	EBIT/VN	RL/AT	RL/CP
VN/AT	1,00	0,42	-0,03	0,99	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,28	-0,01	-0,16	0,28	0,26	0,19	-0,01	-0,34	0,02	-0,33	0,03	0,03	-0,34	0,01
VN/AC	0,42	1,00	-0,02	0,41	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,15	-0,01	-0,24	-0,22	0,04	0,02	-0,01	-0,19	0,01	-0,18	0,00	0,01	-0,18	0,01
AC/VN	-0,03	-0,02	1,00	-0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	-0,01	-0,02	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,95	0,00	0,00
VND/AT	0,99	0,41	-0,03	1,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,26	-0,01	-0,12	0,28	0,25	0,20	-0,01	-0,34	0,02	-0,33	0,03	0,03	-0,33	0,01
AC/PC	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,02	0,09	1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EBIT/DFIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,96	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,02	0,02	0,02	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	0,06	0,00	0,01	0,00
EBITDA/DFIN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,96	1,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,01	0,02	0,02	0,05	0,00	0,01	0,00	0,01	0,05	0,00	0,01	0,00
PC/CP	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-1,00
CP/PT	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,02	0,09	1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PT/AT	0,28	0,15	0,01	0,26	-0,01	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	1,00	0,00	-0,35	0,03	-0,07	0,01	-0,01	-0,59	0,01	-0,57	-0,20	-0,03	-0,60	0,00
PT/CP	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	-1,00
FM/AT	-0,16	-0,24	-0,01	-0,12	-0,01	-0,02	-0,01	0,01	-0,01	-0,35	0,01	1,00	0,36	0,02	-0,22	-0,01	0,28	0,01	0,26	0,04	0,03	0,27	-0,01
AC/AT	0,28	-0,22	-0,02	0,28	0,01	0,02	0,02	0,00	0,01	0,03	0,00	0,36	1,00	0,41	0,17	0,01	-0,01	-0,01	-0,04	0,01	0,03	-0,02	0,00
PC/PT	0,26	0,04	-0,01	0,25	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02	-0,07	0,00	0,02	0,41	1,00	0,10	0,02	0,00	-0,02	-0,01	0,02	0,00	0,01	0,00
CX/AT	0,19	0,02	-0,01	0,20	0,09	0,05	0,05	0,01	0,09	0,01	0,01	-0,22	0,17	0,10	1,00	0,09	-0,06	-0,09	-0,06	0,09	0,02	-0,05	-0,01
CX/PC	-0,01	-0,01	0,00	-0,01	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	-0,01	0,00	-0,01	0,01	0,02	0,09	1,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EBIT/AT	-0,34	-0,19	0,00	-0,34	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,59	0,00	0,28	-0,01	0,00	-0,06	0,00	1,00	0,00	0,99	0,27	0,01	0,96	0,00
EBIT/PT	0,02	0,01	0,00	0,02	-1,00	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,01	0,00	0,01	-0,01	-0,02	-0,09	-1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
EBITDA/AT	-0,33	-0,18	0,00	-0,33	0,00	0,01	0,01	-0,01	0,00	-0,57	-0,01	0,26	-0,04	-0,01	-0,06	0,00	0,99	0,00	1,00	0,26	0,01	0,95	0,01
EBITDA/NF	0,03	0,00	-0,01	0,03	0,00	0,06	0,05	0,00	0,00	-0,20	0,00	0,04	0,01	0,02	0,09	0,00	0,27	0,00	0,26	1,00	0,03	0,25	0,00
EBIT/VN	0,03	0,01	-0,95	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,00	0,03	0,03	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,01	0,03	1,00	0,01	0,00
RL/AT	-0,34	-0,18	0,00	-0,33	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	-0,60	0,00	0,27	-0,02	0,01	-0,05	0,00	0,96	0,00	0,95	0,25	0,01	1,00	0,00
RL/CP	0,01	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	-1,00	0,00	0,00	-1,00	-0,01	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	1,00

Fonte: Elaboração Própria através dos dados do EvIEWS (escrita das variáveis de forma mais abreviada por questões de limitação de espaço da página, variáveis conforme Tabela 8)